



IDEML JOB 05-11-002  
EUROPEAN APPLICATION PATENT: 0 522 471 A1  
TRANSLATION FROM GERMAN

## CERTIFICATION OF ACCURACY

I CERTIFY, UNDER PENALTY OF PERJURY UNDER THE LAWS OF THE UNITED STATES OF AMERICA THAT WE ARE COMPETENT IN ENGLISH AND **GERMAN**, AND THAT THE FOLLOWING IS, TO THE BEST OF OUR KNOWLEDGE AND BELIEF, A TRUE, CORRECT, COMPLETE AND ACCURATE TRANSLATION OF THE ORIGINAL DOCUMENT.

NOVEMBER 4, 2005

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Hamid Nayini". It is written in a cursive, fluid style with a prominent 'H' at the beginning.

HAMID NAYINI  
PROJECT MANAGER  
IDEM TRANSLATIONS, INC.

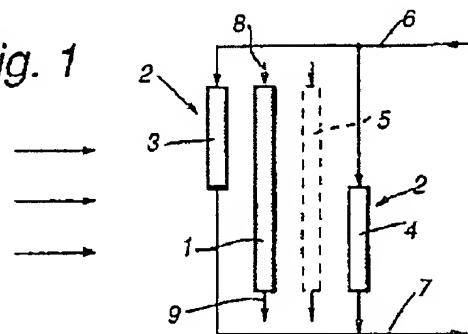
(19) European Patent Office

(11) Publication number: **0 522 471 A1**

(12)

**EUROPEAN PATENT APPLICATION**(21) Application number: **92111340.3**(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **F01P 3/18, F28D 1/04**  
F02B 29/04(22) Date of application: **7/3/92**(30) Priority: **7/11/91 DE 4122899**  
**6/24/92 DE 4220672**(71) Applicant: **MERCEDES-BENZ AG**  
**Mercedesstrasse 136**  
**W-7000 Stuttgart 60 (Germany)**(43) Date of Publication of Application:  
**1/13/93 Patent Gazette 93/02**(72) Inventor: **Eibl, Markus, Graduate**  
**Engineer**  
**Honoldweg 9**  
**W-7000 Stuttgart 1 (Germany)**(84) Named contractual states:  
**DE FR GB IT NL SE**(54) **Radiator arrangement.**

(57) The invention concerns a radiator arrangement for a motor vehicle with a liquid-cooled combustion engine, consisting of an engine-water radiator and at least one additional radiator. In accordance with the invention, one radiator is split, where at least one part of this radiator lies before and the other part of this radiator behind the undivided radiator. At the same time, the two parts of the radiator that are essentially assigned to different partial surfaces of the first radiator which are offset to each other, are supplied with coolant in parallel.

*Fig. 1*

**EP 0 522 471 A1**

**Description**

The invention concerns a radiator arrangement in accordance with the chief concept of the main claim.

For the cooling of combustion engines in motor vehicles, more and more efficient systems are needed. For one thing, in order to reduce noise emissions, engines are surrounded with an encapsulation that leads to a decrease in cooling efficiency. For another, in order to decrease exhaust emissions, especially in diesel engines, high supercharging air pressures are used, which make it necessary to re-cool the supercharging air extensively and thus make high cooling efficiency necessary.

From DE-OS 26 55 017, a multiple-part supercharging air radiator system is known, in which supercharging air radiator parts before and behind a liquid-filled radiator of the combustion engine are provided, where the individual radiators are placed, one after the other in the direction of flow, on the supercharging air side with falling temperature and in the cooling air stream with rising temperature. This has the disadvantage that fresh air impinges upon only a part of the supercharging air radiator and the liquid-filled radiator receives only the heated air leaving the upstream supercharging air radiator portion, so that the temperature difference, and therefore also the cooling efficiency, is decreased.

Furthermore, in ATZ (1981) Number 9, page 449/450, it is suggested that only a part of the front surface of the coolant radiator be covered by the supercharging air radiator, so that space is available for the placement of a further radiator.

The problem to be solved by the invention is to optimize the cooling efficiency of a radiator arrangement in accordance with the chief concept of the main claim.

This problem is solved according to the invention by the characteristics of the characterizing part of the main claim.

The division of the second radiator into two separate radiator parts that are offset with respect to the front surface of the first radiator allows an arrangement that makes it possible to maximize the temperature difference between the cooling air and the medium to be cooled for the cooling system, and thereby optimize the cooling efficiency of the entire radiator arrangement. As a result, the cooling efficiency can be improved without changing the dimensioning of the radiator arrangement or, with the cooling efficiency remaining equal, the radiator arrangement can be made more compact.

Arranging the radiator parts in accordance with the invention assures that, in addition to the front part of the second radiator, at least a partial surface of the first radiator also has fresh air impinging upon it, as a result of which a cooling of both coolant media to lower temperatures becomes possible. In addition, due to the parallel flow through two radiator parts, the resistance to flow can be decreased.

A sample embodiment of the invention is described in greater detail on the basis of the drawing, where

Fig. 1 shows a representation in principle of a radiator arrangement for a water-cooled, supercharged combustion engine,

Fig. 2 a representation in principle of a second radiator arrangement in accordance with the invention, and

Fig. 3 a representation in principle of a further radiator arrangement.

Figure 1 shows an engine water radiator 1 in the form of an air/water heat exchanger and a split supercharging air radiator 2 in the form of an air/air heat exchanger. The supercharging air radiator 2 consists of a front radiator part 3 and a rear radiator part 4. The radiators are arranged, one immediately behind the other, in the order of front radiator part 3 of the supercharging air radiator 2, engine water radiator 1 and rear radiator part 4 of the supercharging air radiator 2, in the direction of flow of the cooling air. Both radiator parts 3 and 4 of the supercharging air radiator 2 are formed in such a way that their front surface exposed to cooling air in each case is half as high and the same width as the front surface of the engine water radiator 1, which is exposed to the cooling air. At the same time, the radiator parts 3 and 4 of the supercharging air radiator 2 are placed in such a manner that the front radiator part 3 lies before the upper half of the front surface of the engine water radiator 1 and the rear radiator part 4 behind the lower half of the cooling surface of the engine water radiator 1. A supercharger, not represented, driven by an exhaust gas turbine, feeds the compressed, hot supercharging air to both radiator parts 3, 4 through a feeder pipe 6 in parallel, and after flowing through the radiator parts 3, 4, the cooled supercharging air is taken away through the output pipe 7 to the combustion engine also not represented.

Although the supercharging air is fed into the radiator parts 3, 4 of the supercharging air radiator 2 with approximately identical temperatures, the two partial air supercharging streams have different outlet temperatures upon leaving the radiator parts 3, 4, in spite of identical cooling surfaces. Since the front radiator 3 is exposed directly to fresh air, this supercharging air partial stream has a relatively low outlet temperature. In contrast, the rear radiator part 4 is exposed to the pre-heated outgoing air of the engine water radiator 1, so that the outlet temperature, due to the smaller temperature difference, is clearly higher than the outlet temperature of the other supercharging air partial stream. As a result of the parallel flow through the radiator parts 3, 4, the temperature of the total supercharging air flow that results from mixing the two partial air streams can be adjusted through a suitable dimensioning of the two radiator parts 3, 4. In addition, this can be used to decrease the resistance to flow of the complete supercharging air radiator 2.

The front radiator part 3 of the supercharging air radiator 2 is necessary, since the supercharging air of highly supercharged diesel engines must be cooled to about 50 degrees Celsius in order to achieve good performance and exhaust gas values, which is possible only when cool fresh air contacts the radiator. The air flowing out from the front radiator 3 of the supercharging air radiator 2 then impinges upon the upper part of the engine water radiator 1, where the inlet 8 of the engine water to be cooled is located. As a result, already in this upper part of the engine water radiator 1, a large part of the heat

energy can be given off. The result of this is that the lower part of the engine water radiator 1, which is exposed to cool fresh air, must absorb only a small part of the amount of heat, so that the lower temperature of this out-flowing air again makes possible the high temperature difference for the inflowing supercharging air in the rear part of the radiator part 4 of the supercharging radiator 2. The cooled engine water is then fed into the engine cooling system through the outlet 9, which is located on the lower portion of the engine water radiator 1.

This more effective radiator placement makes it possible either to increase the cooling efficiency with the same frontal surface of the radiator arrangement and the same stream of cooling air or to achieve the same cooling efficiency with a lower cooling air flow or smaller frontal surface, that is, with a more compact cooling system.

In a further embodiment of the invention, it is also possible to make the supercharging air radiator 2 one part and the engine water radiator 1 two or more parts. The arrangement is then done in such a way that one part of the engine water radiator 1 is placed in front of and another part behind the supercharging air radiator 2. Similarly, another division of the cooling surface ratios of the radiator parts 3 and 4 is possible. Finally, between the radiator parts 3, 4 of the supercharging air radiator 2, further radiators 5 can be arranged, where the front surface of these further radiators 5 may have different dimensions in comparison to the frontal surface of the engine water radiator 1.

Fig. 2 shows a further sample embodiment of the radiator arrangement according to the invention, where, as compared with Fig. 1, similar parts are marked with similar reference figures. In contrast to Fig. 1, in this sample embodiment, both radiators 1, 2 are split, where the radiator parts 10, 11 of the engine water radiator 1 are also arranged to be offset, so that the radiator parts 3 and 11, as well as 4 and 10, are each placed in a common plane. The radiator parts 3, 4 of the supercharging air radiator 2 are, as in Fig. 1, fed in parallel with supercharging air. Engine water flows sequentially through the radiator parts 10, 11 of the engine water radiator 1, where the engine water is fed to the radiator part 10 of the engine water radiator 1, which is placed behind the front radiator part 3 of the supercharging air radiator 2. Thus, the difference from Fig. 1 lies solely in the fact that the engine water radiator 1 is not a one-piece radiator, but rather two pieces, and is placed so that it is offset in the direction of the cooling air flow.

Finally, Fig. 3 shows yet another sample embodiment, in which the radiator parts 3, 4, 10, 11 are arranged corresponding to Fig. 2. Only, in contrast to Fig. 1, here the feed of engine water to the engine water radiator is not serial, but also parallel. Both cooling systems 1, 2 can, in this regard, have their cooling medium flow through them in the opposite direction, as is shown in Fig. 3, or in the same direction.

In addition to the above-described sample embodiments, other arrangements with further undivided or divided radiators are possible. In addition, the radiators may be split into multiple radiator parts, instead of only two.

**Patent Claims**

1. Radiator arrangement in a motor vehicle with at least one first and one second radiator, which are jointly exposed to cooling air and of which at least the second radiator is split and has one radiator part before, with relation to the cooling air stream, and one behind the at least one first radiator, and with a first feed of a first cooling medium to the first radiator, and with a second feed of a second cooling medium to the second radiator,  
**characterized in that**,  
the parts (3, 4) of the second radiator (2) are essentially assigned to different partial surfaces, offset from one another, of the at least one first radiator (1), where at least the parts (3, 4) of the second radiator (2) are exposed in parallel to the cooling medium.
2. Radiator arrangement in accordance with Claim 1,  
**characterized in that**,  
the first radiator (1) is also split.
3. Radiator arrangement in accordance with Claim 2  
**characterized in that**,  
the first coolant medium flows through the parts (10, 11) of the first radiator (1), sequentially, where the first cooling medium is fed first into the radiator part (10) of the first radiator (1), which is placed behind the front part (3) of the second radiator (2).
4. Radiator arrangement in accordance with Claim 2  
**characterized in that**,  
the parts (10, 11) of the first radiator (1) are in parallel with the first cooling medium.

[See original for Figs. 1 through 3]

## Abstract of **EP0522471**

The invention relates to a radiator arrangement for a motor vehicle with a liquid-cooled internal combustion engine, comprising an engine water radiator and at least one further radiator. According to the invention one radiator is of divided construction, at least one part of this radiator being arranged upstream and the other part of this radiator downstream of the undivided radiator in relation to the cooling air flow. At the same time the two radiator parts, which are essentially assigned to different surfaces of the first radiator, staggered in relation to one another, admit coolant in parallel.



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 522 471 A1**

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: 92111340.3

⑮ Int. Cl. 5: **F01P 3/18, F28D 1/04,  
F02B 29/04**

⑯ Anmeldetag: **03.07.92**

⑭ Priorität: **11.07.91 DE 4122899  
24.06.92 DE 4220672**

⑰ Anmelder: **MERCEDES-BENZ AG  
Mercedesstrasse 136  
W-7000 Stuttgart 60(DE)**

⑯ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**13.01.93 Patentblatt 93/02**

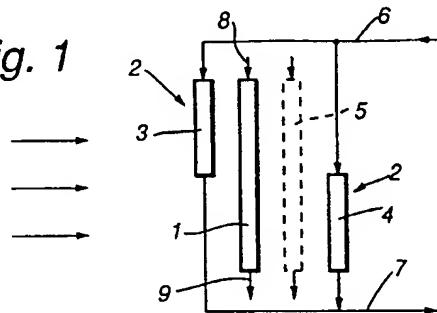
⑰ Erfinder: **Eibl, Markus, Dipl.-Ing.  
Honoldweg 9  
W-7000 Stuttgart 1(DE)**

⑮ Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT NL SE**

### ④ Kühleranordnung.

⑤ Die Erfindung betrifft eine Kühleranordnung für ein Kraftfahrzeug mit einer flüssigkeitsgekühlten Brennkraftmaschine, bestehend aus einem Motorwasser-Kühler und mindestens einem weiteren Kühler. Erfindungsgemäß ist ein Kühler geteilt ausgebildet, wobei mindestens ein Kühlerteil dieses Kühlers bezüglich der Kühlluftströmung vor und das andere Kühlerteil dieses Kühlers hinter dem ungeteilten Kühler angeordnet ist. Dabei sind die beiden Kühlerenteile, die im wesentlichen verschiedenen, gegeneinander versetzten Teilflächen des ersten Kühlers zugeordnet sind, parallel mit Kühlmittel beaufschlagt.

*Fig. 1*



Die Erfindung betrifft eine Kühleranordnung gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

Zur Kühlung von Brennkraftmaschinen in Kraftfahrzeugen werden immer leistungsfähigere Systeme benötigt. Zum einen werden zur Reduzierung der Lärmemission die Motoren mit einer Kapselung umgeben, was zu einer Verringerung der Kühlleistung führt. Zum anderen werden zur Verringerung der Abgasemission vor allem bei Dieselmotoren hohe Ladeluftdrücke verwendet, was eine starke Rückkühlung der Ladeluft und somit hohe Kühlleistungen notwendig macht.

Aus der DE-OS 26 55 017 ist ein mehrteiliges Ladeluft-Kühlsystem bekannt, bei dem Ladeluftkühlerteile vor und hinter einem Flüssigkeitskühler der Brennkraftmaschine vorgesehen sind, wobei die einzelnen Kühler auf der Ladeluftseite mit fallender und im Kühlstrom mit steigender Temperatur in Strömungsrichtung hintereinander angeordnet sind. Dies hat den Nachteil, daß nur ein Teil des Ladeluftkühlers von Frischluft und der Flüssigkeitskühler nur von der erwärmten Abluft des stromauf davorliegenden Ladeluftkühlerteils beaufschlagt wird, wodurch sich die Temperaturdifferenz und damit auch die Kühlleistung verringert.

Außerdem wird in der ATZ (1981) Heft 9, Seite 449/450 vorgeschlagen, nur einen Teil der Stirnfläche des Kühlmitteltüchers durch den Ladeluftkühler zu bedecken, damit Raum für die Anordnung eines weiteren Kühlers gegeben ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Kühlleistung einer Kühleranordnung gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs zu optimieren.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des kennzeichnenden Teiles des Hauptanspruches gelöst.

Die Aufteilung des zweiten Kühlers in zwei getrennte und bezüglich der Stirnfläche des ersten Kühlers versetzte Kühlerteile ermöglicht eine Anordnung die es erlaubt, die Temperaturdifferenz zwischen Kühlstrom und dem zu kühlenden Medium für das Kühlersystems zu maximieren und dadurch die Kühlleistung der gesamten Kühleranordnung zu optimieren. Dadurch kann entweder bei unveränderter Dimensionierung der Kühleranordnung die Kühlleistung verbessert oder bei gleichbleibender Kühlleistung die Kühleranordnung kompakter ausgeführt werden.

Die erfindungsgemäße Anordnung der Kühlerteile gewährleistet, daß neben dem vorderen Teil des zweiten Kühlers auch mindestens eine Teilfläche des ersten Kühlers von Frischluft beaufschlagt wird, wodurch eine Abkühlung beider Kühlmedien auf tiefere Temperaturen möglich wird. Außerdem kann durch die parallele Durchströmung zweier Kühlerteile der Durchflußwiderstand vermindert werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist an-

hand der Zeichnung näher beschrieben, wobei

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung einer Kühleranordnung für eine wassergekühlte aufgeladene Brennkraftmaschine,

5 Fig. 2 eine Prinzipdarstellung einer zweiten erfindungsgemäßen Kühleranordnung und

Fig. 3 eine Prinzipdarstellung einer weiteren Kühleranordnung zeigen.

10 Die Fig. 1 zeigt einen als Luft/Wasser-Wärmetauscher ausgebildeten Motorwasserkühler 1 und einen geteilten, als Luft/Luft-Wärmetauscher ausgebildeten Ladeluftkühler 2. Der Ladeluftkühler 2 besteht aus einem vorderen Kühlerteil 3 und einem

15 hinteren Kühlerteil 4. Die Kühler sind in der Reihenfolge vorderes Kühlerteil 3 des Ladeluftkühlers 2, Motorwasser-Kühler 1 und hinteres Kühlerteil 4 des Ladeluftkühlers 2 in Strömungsrichtung der Kühlstrom unmittelbar hintereinander angeordnet. Beide Kühlerteile 3 und 4 des Ladeluftkühlers 2 sind

20 so ausgebildet, daß ihre von Kühlstrom beaufschlagte Stirnfläche jeweils halb so hoch und gleich breit sind, wie die von Kühlstrom beaufschlagte Stirnfläche des Motorwasser-Kühlers 1. Dabei sind die Kühlerteile 3, 4 des Ladeluftkühlers 2 so angebracht, daß

25 das vordere Kühlerteil 3 vor der oberen Hälfte der Stirnfläche des Motorwasser-Kühlers 1 und das hintere Kühlerteil 4 hinter der unteren Hälfte der Kühlfläche des Motorwasser-Kühlers 1 liegt. Von

30 einem nicht dargestellten, durch eine Abgasturbine angetriebenen Lader wird die komprimierte und heiße Ladeluft beiden Kühlerteilen 3, 4 über eine Zuströmleitung 6 parallel zugeführt und nach Durchströmen der Kühlerteile 3, 4 die abgekühlte Ladeluft über die Abströmleitung 7 zur ebenfalls nicht dargestellten Brennkraftmaschine abgeführt.

Obwohl die Ladeluft mit ungefähr identischer Temperatur in die beiden Kühlerteile 3, 4 des Ladeluftkühlers 2 eingeleitet wird, weisen die beiden

40 Ladeluftteilströme beim Verlassen der Kühlerteile 3, 4 trotz identischer Kühlflächen unterschiedliche Austrittstemperaturen auf. Da der vordere Kühlerteil 3 direkt mit Frischluft beaufschlagt ist, weist dieser Ladeluftteilstrom eine relativ geringe Austrittstemperatur auf. Dagegen wird das hintere Kühlerteil 4 mit der vorgewärmten Abluft des Motorwasser-Kühlers 1 beaufschlagt, so daß die

45 Austrittstemperatur, bedingt durch die geringere Temperaturdifferenz, deutlich über der Austrittstemperatur des anderen Ladeluftteilstromes liegt. Durch die parallele Durchströmung der Kühlerteile 3, 4 läßt sich somit die Temperatur des gesamten Ladeluftstroms, die sich durch das Mischen der beiden Ladeluftteilströme ergibt, durch eine geeignete Dimensionierung der beiden Kühlerteile 3, 4 einstellen. Außerdem kann dadurch der Durchfluß-

50 widerstand des gesamten Ladeluftkühlers 2 verringert werden.

55

Der vordere Kühlerteil 3 des Ladeluftkühlers 2 ist notwendig, da die Ladeluft von hochaufgeladenen Dieselmotoren zur Erreichung guter Leistungs- und Abgaswerte auf ca. 50 Grad Celsius abgekühlt werden muß, was nur mit der Beaufschlagung mit kühler Frischluft möglich ist. Mit der Abluft des vorderen Kühlerteils 3 des Ladeluftkühlers 2 wird dann der obere Teil des Motorwasser-Kühlers 1 beaufschlagt, wo sich der Einlaß 8 des zu kühlenen Motorwassers befindet. Dadurch kann bereits in diesem oberen Teil des Motorwasser-Kühlers 1 ein großer Teil der Wärmeenergie abgegeben werden. Dies hat zur Folge, daß der mit kühler Frischluft beaufschlagte untere Teil des Motorwasser-Kühlers 1 nur noch einen geringeren Anteil der Wärmemenge aufnehmen muß, so daß die geringere Temperatur dieser Abluft wiederum die große Temperaturdifferenz zur einströmenden Ladeluft im hinteren Kühlerteil 4 des Ladeluftkühlers 2 ermöglicht. Das abgekühlte Motorwasser wird dann über den Auslaß 9, der sich am unteren Teil des Motorwasser-Kühlers 1 befindet, in das Motorkühlsystem eingeleitet.

Diese effektivere Kühlieranordnung ermöglicht es entweder bei gleicher Stirnfläche der Kühlieranordnung und gleichem Kühlstrom die Kühlleistung zu erhöhen oder die gleiche Kühlleistung bei geringerem Kühlstrom oder kleinerer Stirnfläche, das heißt mit kompakteren Kühlsystemen, zu erreichen.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist es auch möglich, den Ladeluftkühler 2 einteilig und den Motorwasser-Kühler 1 zwei- oder mehrteilig auszuführen. Die Anordnung erfolgt dann so, daß ein Teil des Motorwasser-Kühlers 1 vor und ein anderer Teil hinter dem Ladeluftkühler 2 angeordnet wird. Ebenfalls ist eine andere Aufteilung der Kühlflächenverhältnisse der Kühlerteile 3 und 4 denkbar. Schließlich können zwischen den Kühlerteilen 3, 4 des Ladeluftkühlers 2 noch weitere Kühlerteile 5 angeordnet werden, wobei die Stirnflächen dieser weiteren Kühlerteile 5 im Vergleich zur Stirnfläche des Motorwasserkühlers 1 abweichende Abmessungen aufweisen können.

Fig. 2 zeigt ein weiters Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Kühlieranordnung, wobei gegenüber Fig. 1 gleiche Teile mit gleichen Bezugsziffern gekennzeichnet sind. Im Gegensatz zu Fig. 1 sind in diesem Ausführungsbeispiel beide Kühlerteile 1, 2 geteilt ausgebildet, wobei die Kühlerteile 10, 11 des Motorwasser-Kühlers 1 ebenfalls versetzt angeordnet sind, so daß die Kühlerteile 3 und 11, sowie 4 und 10, jeweils in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind. Die Kühlerteile 3, 4 des Ladeluftkühlers 2 werden, wie in Fig. 1, parallel mit Ladeluft beaufschlagt. Die Kühlerteile 10, 11 des Motorwasser-Kühlers 1 werden nacheinander von dem Motorwasser durchströmt, wobei die Zufuhr

des Motorwassers zu dem hinter dem vorderen Kühlerteil 3 des Ladeluftkühlers 2 angeordneten Kühlerteil 10 des Motorwasser-Kühlers 1 erfolgt. Somit besteht der Unterschied gegenüber Fig. 1 nur darin, daß der Motorwasser-Kühler 1 nicht einteilig, sondern zweiteilig und in Richtung der Kühlstromrichtung versetzt angeordnet ist.

Fig. 3 zeigt schließlich noch ein weiteres Ausführungsbeispiel, bei dem die Kühlerteile 3, 4, 10, 11 entsprechend Fig. 2 angeordnet sind. Nur im Gegensatz zu Fig. 1 erfolgt hier die Zufuhr von Motorwasser zum Motorwasser-Kühler 1 nicht seriell, sondern ebenfalls parallel. Die beiden Kühlsysteme 1, 2 können dabei gegensinnig, wie in Fig. 3 gezeigt, oder auch gleichsinnig vom jeweiligen Kühlmedium durchströmt werden.

Neben den bisher beschriebenen Ausführungsbeispielen sind auch noch Anordnungen mit weiteren ungeteilten oder geteilten Kühlern denkbar. Außerdem können die Kühlerteile statt in zwei auch in mehrere Kühlerteile aufgeteilt sein.

#### Patentansprüche

- 25 1. Kühlieranordnung bei einem Kraftfahrzeug mit mindestens einem ersten und einem zweiten Kühler, die gemeinsam von Kühlstrom beaufschlagt sind und von denen zumindest der zweite Kühler geteilt ist und ein bezogen auf den Kühlstrom vor und ein hinter dem mindestens einen ersten Kühler liegendes Kühlerteil aufweist und mit einer ersten Zufuhr eines ersten Kühlmediums zum ersten Kühler und mit einer zweiten Zufuhr eines zweiten Kühlmediums zum zweiten Kühler, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Teile (3, 4) des zweiten Kühlers (2) im wesentlichen verschiedenen, gegeneinander versetzten Teilläufen des mindestens einen ersten Kühlers (1) zugeordnet sind, wobei zumindest die Teile (3, 4) des zweiten Kühlers (2) parallel mit Kühlmedium beaufschlagt sind.
- 30 2. Kühlieranordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß auch der erste Kühler (1) geteilt ist.
- 35 3. Kühlieranordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Teile (10, 11) des ersten Kühlers (1) nacheinander vom ersten Kühlmedium durchströmt werden, wobei das erste Kühlmedium zuerst dem hinter dem vorderen Teil (3) des zweiten Kühlers (2) angeordneten Kühlerteil (10) des ersten Kühlers (1) zugeführt wird.
- 40 4. Kühlieranordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**,
- 45 5. Kühlieranordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**,
- 50 6. Kühlieranordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**,
- 55 7. Kühlieranordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**,

daß die Teile (10, 11) des ersten Kühlers (1) parallel mit dem ersten Kühlmedium beaufschlagt sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

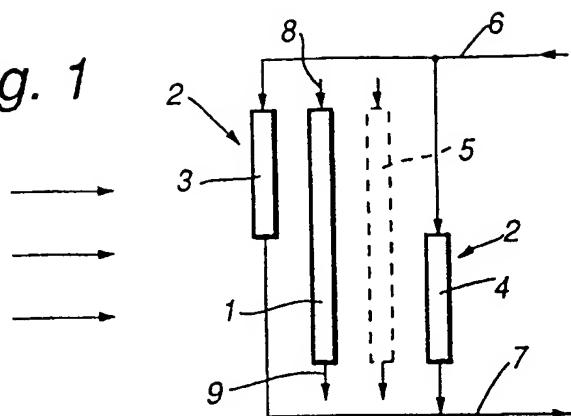


Fig. 2

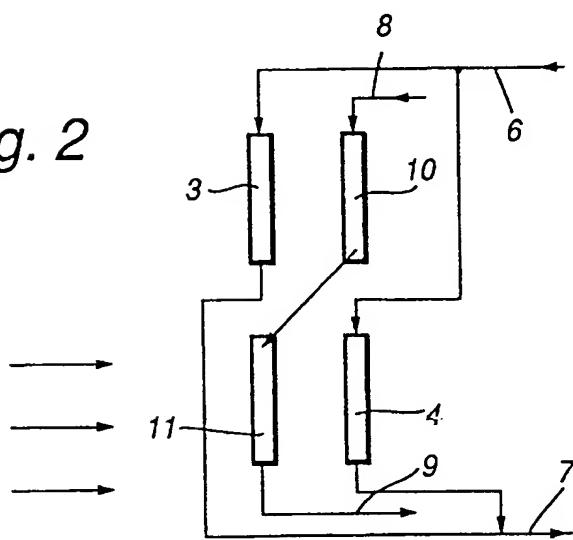


Fig. 3

